

**PEMBUATAN PULP DARI LIMBAH SABUT KELAPA
MUDA DENGAN MICROWAVE**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1
pada Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik**

Oleh:

FAHRISANDY KUKUH PRABEKTI
D500140022

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PEMBUATAN PULP DARI LIMBAH SABUT KELAPA MUDA
DENGAN LARUTAN PEMASAK NaOH DAN MENGGUNAKAN
PEMANAS MICROWAVE**

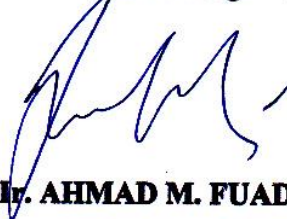
PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

FAHRISANDY KUKUH PRABEKTI
D500140022

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Pembimbing



(Dr. Ir. AHMAD M. FUADI, M.T)

NIDN. 0619126001

HALAMAN PENGESAHAN

PEMBUATAN PULP DARI LIMBAH SABUT KELAPA MUDA DENGAN LARUTAN PEMASAK NaOH DAN MENGGUNAKAN PEMANAS MICROWAVE

Oleh:

FAHRISANDY KUKUH PRABEKTI
D500140022

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari... *Rabu, 21 Maret 2018*

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Dr. Ir. Ahmad M. Fuadi, M.T
(Ketua Dewan Penguji)
2. Rois Fatoni, S.T, MSc, PhD
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Hamid Abdillah, S.T, M.T
(Anggota II Dewan Penguji)

()
()
()

Dekan,



Dr. Sri Supriatno, S.T., Ph.D
NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 31 Januari 2018

Penulis



Fahr Sandy Kuku Prabekti
D500140022

PEMBUATAN PULP DARI LIMBAH SABUT KELAPA MUDA DENGAN MICROWAVE

Abstrak

Pulp merupakan bahan baku pembuatan kertas yang merupakan senyawa-senyawa kimia turunan selulosa. Pulp dapat dibuat dari berbagai jenis kayu, bambu, dan rumput-rumputan melalui berbagai proses pembuatan baik secara mekanis, semikimia, dan kimia. Selama ini bahan baku utama pembuatan kertas berasal hanya dari kayu, penelitian ini mencoba mencari nilai lebih dari bahan-bahan yang biasanya diabaikan oleh masyarakat, yaitu limbah sabut kelapa muda sebagai bahan alternatif pembuat kertas yang berkualitas. Penelitian ini menggunakan sabut kelapa muda sebagai bahan baku pembuatan pulp dengan alat pemasak microwave serta menggunakan NaOH sebagai pelarutnya. Variabel yang digunakan adalah konsentrasi NaOH 5%, 10%, 15%, daya microwave 180 watt, 300 watt, 450watt, dan waktu pemasakan konstan pada 45 menit.

Kata kunci : Pulp, Microwave, Sabut kelapa.

Abstract

Pulp is a paper making material which is cellulose derived chemical compounds. Pulp can be made from various types of wood, bamboo, and grasses through various manufacturing processes of machinery, semichemistry, and chemistry. So far, paper-making raw materials only come from wood, but this time more than 100% more than materials usually issued by the community, ie coconut coir waste as an alternative material of quality paper making. This research used young coconut husk as raw material for making porridge with microwave cooker and using NaOH as solvent. The variables are 5%, 10%, 15% NaOH concentration, 180 watt microwave power, 300 watt, 450watt, and cooking time constant at 45 min.

Keywords: Pulp, Microwave, Coconut Coir

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia pabrik pembuatan pulp mampu menghasilkan mencapai 7,9 juta ton. Tahun 2017 ini diperkirakan kapasitas pembuatan pulp meningkat dari 26,5% menjadi sekitar 10 juta ton. Peningkatan kapasitas disektor produksi pulp tersebut tentu saja akan berdampak terhadap kebutuhan bahan baku kayu. Pada tahun 2017 kebutuhan bahan baku mencapai 45 juta meter kubik (m^3), meningkat 27,5% dibanding dengan tahun lalu yang mencapai 35,3 juta m^3 .

Dapat diketahui bahwa bahan dasar pembuatan pulp adalah kayu, sedangkan kayu sendiri bukan hanya digunakan sebagai bahan baku pembuatan

pulp saja, sehingga belakangan sering terjadi penebangan liar dan penggundulan hutan tanpa ada reboisasi yang mengakibatkan bencana seperti longsor, banjir, udara yang semakin panas, dll. Dari kebutuhan kertas dan semakin menipisnya bahan baku pulp di Indonesia maka penelitian ini akan meneliti tentang alternatif bahan dasar pembuatan pulp yaitu dari sabut kelapa dengan tujuan memberikan kontribusi untuk mengurangi dampak penebangan hutan yang disebabkan oleh semakin meningkatnya kebutuhan kertas yang berbahan dasar kayu.

Dapat diprediksikan bahwa akan terjadi eksploitasi hutan secara besar-besaran yang dapat mengakibatkan terganggunya kestabilan lingkungan sehingga perlu mendapat perhatian khusus. Untuk mengatasi hal ini pemerintah harus mencari alternatif penggunaan kayu hutan sebagai bahan baku pembuat pulp dan kertas (Purnawan, Hilmiyana, & Fatmawati, 2012).

Proses pembuatan pulp sendiri ada berbagai macam metode, pada umumnya menggunakan metode mekanis, kimia, dan semi kimia. Pada penelitian pulp dengan bahan baku sabut kelapa muda ini akan menggunakan metode kimia dengan menggunakan NaOH sebagai pelarut dan microwave sebagai alat pemasakannya.

2. METODE

Dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan pulp dari limbah sabut kelapa muda dengan menggunakan alat pemasak microwave. Pada penelitian ini menggunakan variasi level atau daya microwave yaitu 180 watt, 300 watt, dan 450 watt, selain itu menggunakan pelarut NaOH yang masing-masing konsentrasinya adalah 5%, 10%, dan 15%, pada masing-masing variasi membutuhkan waktu pemasakan 45menit. Kategori penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental laboratorium untuk memperoleh data pembuatan pulp dari limbah sabut kelapa yang baik.

2.1 Alat dan Bahan

2.1.1 Alat

- | | |
|------------------|----------------|
| a. Blender | j. Kaca arloji |
| b. Botol timbang | k. Labu ukur |
| c. Buret | l. Microwave |

- | | |
|-------------------|------------------|
| d. Cawan porselin | m. Oven |
| e. Corong | n. Pengaduk kaca |
| f. Erlenmeyer | o. Pipet tetes |
| g. Gelas beker | p. Pipet volum |
| h. Gelas ukur | q. Stirrer |
| i. Hot plate | r. Termometer |

2.1.2 Bahan

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| a. H_2SO_4 | e. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ |
| b. KI | f. NaOH |
| c. KMnO_4 | g. Sabut kelapa muda |
| d. Na_2CO_3 | |

2.2 Cara Kerja

2.2.1 Tahapan bahan baku

Sabut kelapa muda dicuci menggunakan air hingga bersih kemudian dipotong kecil-kecil dengan ukuran 2-3 cm. bahan baku yang telah dipotong-potong kemudian dijemur hingga kerig.

2.2.2 Proses pulping

Sabut kelapa muda ditimbang sebanyak 10 gram dimasukkan dalam wadah gelas beker kemudian ditambah NaOH dengan variasi 5%, 10%, dan 15%, setelah itu dimasukkan kedalam botol kaca dan dimasukkan kedalam microwave selama 45 menit dengan variasi daya 180 watt, 300watt dan 450watt, dan. Hasil pemasakan disaring untuk memisahkan larutan pemasak (black liquor) dari pulp, kemudian hasil pemasakan tersebut dicuci dengan aquadest sebanyak 5 kali.

2.2.3 Pengeringan

Pada proses ini pulp dikeringkan dalam oven tujuannya untuk mengurangi kadar air dan pulp yang masih berbentuk bubur. Setelah dioven hingga kering, pulp ditimbang hingga beratnya konstan.

2.2.4 Analisis Hasil

Sampel pulp sabut kelapa muda ditimbang sebanyak 1 gram, ditambahkan aquadest hingga 200 ml dan diblender. Setelah itu dimasukkan kedalam gelas beker dan ditambahkan 25 ml KMnO_4 dan 25 ml H_2SO_4 , diaduk menggunakan stirrer selama 10 menit dengan suhu 25°C diatas hot plate. Kemudian ditambahkan 6 ml KI. Setelah itu dititrasi menggunakan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ hingga warna menjadi bening.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian pembuatan pulp yang berbahan dasar limbah sabut kelapa muda dengan *microwave* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil volume titrasi setelah uji bilangan kappa

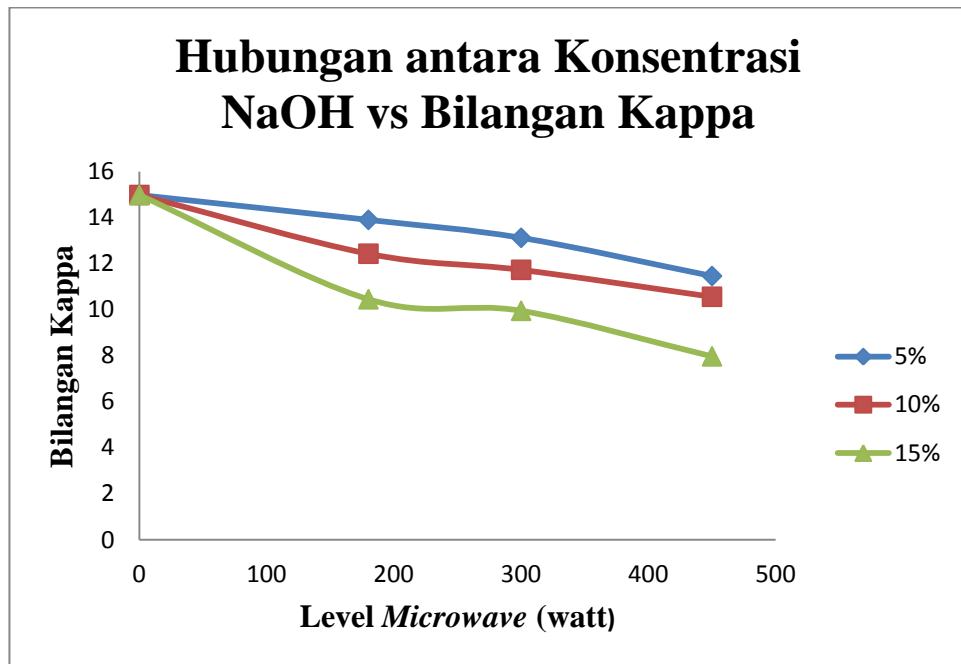
Waktu	Konsentrasi NaOH	volume titrasi (ml) pada tiap level <i>microwave</i>		
		180 watt	300 watt	450 watt
45menit	5%	17	17.8	19.3
	10%	19.2	18.5	20.3
	15%	20.5	21	23

Tabel 2. Hasil bilangan kappa

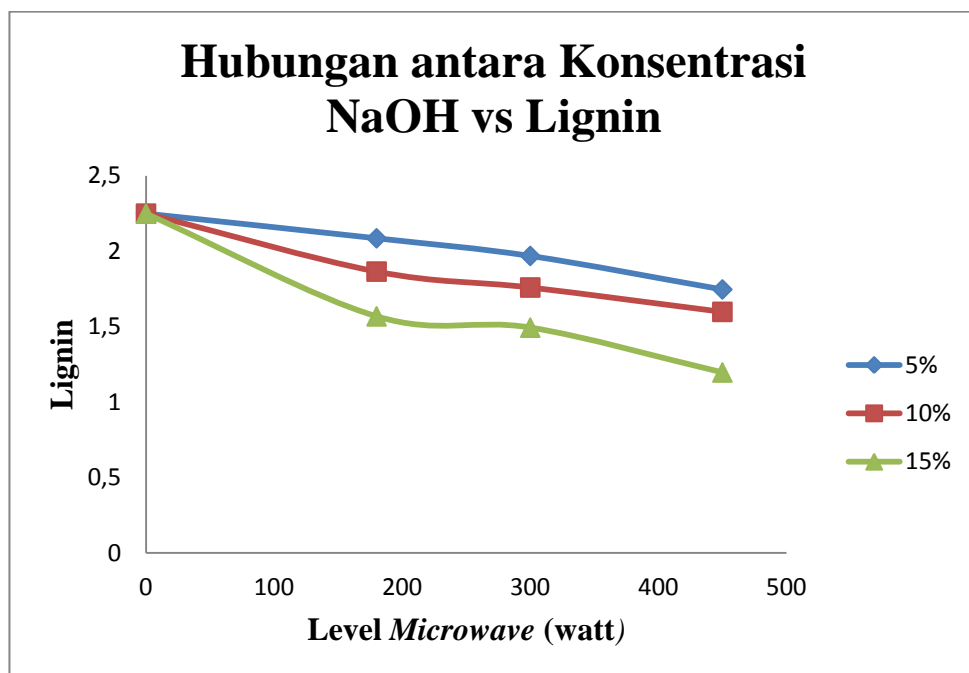
Waktu	Konsentrasi NaOH	Bilangan Kappa pada tiap level <i>microwave</i>			
		0	180watt	300watt	450watt
45 menit	5%	14.98	13.9	13.12	11.46
	10%	14.98	12.43	11.73	10.56
	15%	14.98	10.45	9.95	7.97

Tabel 3. Hasil Kadar Lignin dalam Pulp

Waktu	Konsentrasi NaOH	Kadar lignin (%) pada tiap level <i>microwave</i>			
		0	180watt	300watt	450watt
45 menit	5%	2.248	2.085	1.968	1.746
	10%	2.248	1.864	1.759	1.597
	15%	2.248	1.567	1.493	1.195



Gambar 1. Grafik Hbungan antara konsentrasi NaOH vs Bilangan Kappa



Gambar 2. Grafik Hubungan antara konsentrasi NaOH vs Lignin

3.1. Hasil biangan kappa

Semakin tinggi konsentrasi NaOH dan semakin tinggi daya *microwave* maka bilangan kappa yang diperoleh akan semakin rendah. Hal tersebut sama dengan perolehan persen lignin yang didapatkan dari pulping.

Setelah dilakukan penelitian dan diperoleh data seperti tabel 2, dapat diketahui bahwa perolehan bilangan kappa yang terendah adalah 7,97 dengan konsentrasi NaOH 15% dan pada level *microwave* 450 watt. Kemudian perolehan bilangan kappa yang tertinggi yaitu 13,90 dengan konsentrasi NaOH 5% dan pada level *microwave* 180 watt.

Bilangan kappa pada pulp yang diperoleh dari hasil pemasakan sabut kelapa muda terendah adalah 7,97 dengan konsentrasi NaOH 15% dan pada level *microwave* 450 watt. Rendahnya bilangan kappa yang dihasilkan akan memudahkan proses pemutihan pulp sehingga pemakaian dapat diarahkan ke kertas yang memerlukan kecerahan.

Dalam industri pulp nilai kappa yang diharapkan adalah serendah mungkin. Bilangan kappa yang rendah menunjukkan bahwa kandungan lignin sisa relatif rendah, dengan tingkat kemptangan pulp tinggi dan derajat delignifikasi yang tinggi pula. Sisa lignin yang tinggi akan memberikan sifat kaku dan kasar pada serat yang terbentuk sehingga kekuatannya rendah (Haygreen dan Bowyer, 1989).

3.2. Hasil Kadar Lignin

Setelah dilakukan penelitian didapatkan data kadar lignin seperti pada tabel 3, dapat dilihat bahwa perolehan kadar lignin yang terkecil dengan waktu pemasakan 45 menit menggunakan *microwave* yaitu pada level *microwave* 450 watt dengan konsentrasi NaOH sebesar 15% didapatkan kadar lignin sebesar 1,1958. Sedangkan untuk perolehan kadar lignin terbesar yaitu pada level *microwave* 180 watt dengan konsentrasi NaOH sebesar 5% didapatkan hasil kadar lignin sebesar 2,0850.

Dapat dilihat bahwa pada semua level *microwave* dan konsentrasi NaOH mengalami penurunan, akan tetapi penurunan tersebut berbeda-beda. Pada konsentrasi NaOH 5% dengan level *microwave* 180 watt kadar lignin

sedikit menurun, kemudian mengalami penurunan lagi pada level *microwave* 300 watt, dan mengalami penurunan yang cukup besar pada level *microwave* 450 watt. Untuk konsentrasi NaOH 10% pada level 180 watt mengalami penurunan yang cukup besar, kemudian hanya mengalami sedikit penurunan pada level 300, dan mengalami penurunan lagi yang cukup besar pada level *microwave* 450 watt. Pada konsentrasi NaOH 15% mengalami penurunan kadar lignin pada level *microwave* 180 watt kemudian mengalami penurunan lagi yang cukup besar pada level *microwave* 300 watt dan 450 watt.

4. PENUTUP

Pulp yang baik memiliki kadar lignin dan bilangan kappa yang rendah. Hasil perolehan pulp dengan kadar lignin terendah yaitu pada level *microwave* 450 watt dengan konsentrasi NaOH sebesar 15% didapatkan kadar lignin sebesar 0,4305. Hasil perolehan pulp dengan bilangan kappa terendah yaitu 2,8703 dengan konsentrasi NaOH 15% dan pada level *microwave* 450 watt.

PERSANTUNAN

Laporan penelitian ini, penulis persembahkan kepada kedua orangtuaku tercinta atas doa dan dukungan moril maupun materiil yang tiada tara. Saudara-saudarku tersayang atas dukungan, doa dan semangatnya serta teman-teman semuanya tanpa kecuali, terima kasih atas motivasi, dukungan dan doanya selama ini.

DAFTAR PUSTAKA

- ZulferiyenniAcetosolve, D. M. (2009). Proses Pembuatan Pulp Zulferiyenni, *14*(1), 90–96.
- Gunawan, A., Sihotang, D. E., & Thoha, M. Y. (2012). VOLUME LARUTAN PEMASAK TERHADAP VISKOSITAS PULP DARI AMPAS TEBU, *18*(2), 1–8.
- Han, X., Tang, M., & Deng, Y. (2014). Preliminary study on pulping of rice straw in tris-(2-Hydroxyethyl) ammonium acetate ionic liquid under microwave irradiation. *BioResources*, *9*(4), 6851–6860.
- Main, N. M., Talib, R. A., Ibrahim, R., & Rahman, A. (2015). com Linerboard Made from Soda-Anthraquinone (Soda-AQ) Treated Coconut Coir Fiber and Effect of Pulp Beating, *2020*, 6975–6992.

- Process, M. P. (2016). Preparation and Characterization of Nanocrystalline Cellulose using Ultrasonication Combined with a, *11*(Mcc), 3397–3415.
- Purnawan, C., Hilmiyana, D., & Fatmawati, E. (2012). Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Untuk Pembuatan Kertas Dekorasi Dengan Metode Organosolv, (1994), 1–6.
- Saleh, A., Pakpahan, M. M. D., Angelin, N., Teknik, J., Fakultas, K., & Universitas, T. (n.d.). DARI SABUT KELAPA MUDA, 35–44.
- Scott, C. T., & Klungness, J. (2002). MECHANICAL PULPS In : Proceedings of the 2002 TAPPI fall technical conference and trade fair ; 2002 September 8-22 ; San Diego , CA . Atlanta , GA : TAPPI Press ; Available : CD Rom-ISBN.
- Torgovnikov, G. (2010). Microwave Wood Modification Technology and Its Applications, *60*(10623), 173–182.